



AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

Division Prospective Etat Milieu

"Le Longeau"

Route de LESSY

ROZERIEULLES

57 161 MOULINS-LES-METZ

SAGE Bassin Ferrifère

Suivi de l'évolution des débits d'étiage des principaux cours
d'eau du bassin ferrifère et élaboration des profils
hydrologiques lissés des cours d'eau mesurés

(rapport 2005)

GEREEA

SOMMAIRE

*****	2
GRAPHIQUES DES COURS D'EAU DU BASSIN DE L'ORNE 13	2
GRAPHIQUES DES COURS D'EAU DU BASSIN NORD 14	2
INTRODUCTION	3
I. LOCALISATION ET NUMEROTATION DES POINTS DE MESURES	3
I.1. LOCALISATION	4
I.2. NUMEROTATION	4
I.3. REPERTOIRE INFORMATIQUE	4
I.4 SEVERITE DES ETIAGES 2005	4
II LES PROFILS HYDROLOGIQUES	6
II.1. ELABORATION	6
II.2. OBSERVATIONS	6
II.2.1. LE BASSIN DE L'ORNE	6
II.2.2 LE BASSIN NORD	9
CONCLUSION	12

Graphiques des cours d'eau du Bassin de l'Orne	13
Graphiques des cours d'eau du Bassin Nord	14
Annexe 1 : Tableaux de localisation des points et résultats des campagnes de mesure	15
Annexe 2 : Cartes de localisation des points de mesure et des secteurs asséchés	16
Annexe 3 : Equations des profils hydrologiques	17

INTRODUCTION

Le suivi hydrologique des cours d'eau du Bassin Ferrifère par le biais de campagnes de mesures de débits d'étiage entre dans le cadre de l'élaboration du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Ferrifère. Cette mission consiste à observer, en basses eaux, l'effet de l'envoyage des mines de fer sur l'état de la nappe du Bajocien qui alimente directement (déversement des nappes) et indirectement (soutien par pompage) les cours d'eau. Ce programme se déroule annuellement depuis 1997.

Le rapport de synthèse réalisé au printemps 2000 a déterminé les cours d'eau qu'il convient de surveiller, soit par le biais de jaugeages, soit par le biais d'observations sur le terrain (assecs). Ces cours d'eau font partis du bassin minier Centre et Sud (bassin versant de l'Orne) et du bassin Nord (Fensch, Veymerange, Metzange, Alzette et Moulaine).

Pour l'année 2005 (9^{ème} année du suivi), trois campagnes de mesures en basses eaux ont été effectuées aux dates suivantes :

- le 27 juillet
- le 10 août
- les 14/15 septembre (points de contrôle le 23 septembre). Cette dernière campagne a été mesurée suite à une période pluvieuse relativement intense (du 10 au 13 septembre). Les bassins purement calcaires ont été jaugés le 14 septembre (ressuyage rapide) alors que les bassins versants comportant des formations imperméables (Yron, Orne) ont été mesurés le 15. Quelques points de contrôle ont été effectués le 23 septembre car l'Orne et l'Yron présentaient des débits correspondant à une période de décrue.

I. LOCALISATION ET NUMEROTATION DES POINTS DE MESURES

Vingt cours d'eau ont été mesurés ou observés durant ces campagnes, soient 72 points de mesure et 7 points d'observation.

Les tableaux récapitulatifs des mesures ainsi que les caractéristiques des points sont présentées en *annexe 1*.

1.1. LOCALISATION

La localisation des points de mesures et des secteurs asséchés lors des campagnes sont indiqués en *annexe 2* sur les cartes ci-jointes, conformément au cahier des charges.

1.2. NUMEROTATION

A chaque cours d'eau est associé un code de deux ou trois lettres en fonction de la taille du bassin versant. Deux lettres signifient que le bassin a une surface supérieure à 100 km² et trois lettres correspondent aux bassins compris entre 31.5 et 100 km².

La numérotation qui suit ces lettres est croissante d'amont vers l'aval.

Orne:	OR10 à OR15
Yron:	YR5 à YR9
Longeau:	LONG
Woigot:	WOI1 à WOI5
Ru de la Vallée:	VAL1 à VAL5
Conroy:	CON1 à CON6
Chevillon	CHE1 à CHE2
Moulaine	MOU1 à MOU7
Fensch:	FEN1 à FEN7
Petite Fensch	PTF1 à PTE2
Kribsbach:	KRI1
Veymerange:	VEY1 à VEY4
Metzange:	MET1 à MET4
Reybach	REY1
Alzette:	ALZO à ALZ3

1.3. REPERTOIRE INFORMATIQUE

Les jaugeages dépouillés, avec le programme BAREME sont stockés dans un répertoire nommé : FERRIFO5. Chaque cours d'eau est référencé comme station par son code hydrographique. Chaque point mesuré est codifié selon l'année de la mesure, les deux ou trois premières lettres du nom du cours d'eau le numéro du jaugeage et la dernière lettre correspond à l'ordre de la campagne (A : première campagne, B deuxième campagne et C troisième campagne). Ainsi, on aura par exemple : 05OR10A

1.4 SEVERITE DES ETIAGES 2005

Les tableaux suivants permettent de comparer les débits mesurés aux stations hydrométriques avec les débits de référence en étiage (Mission Déléguée de Bassin, *Débits mensuels d'étiage et modules - Bassin de la Moselle aval*).

Tableau des débits caractéristiques d'étiage aux stations hydrométriques [débits prévisionnels - situation 1999]:

Station	Cours d'eau	F1/2 (m3/s)	F1/5 (m3/s)	F1/10 (m3/s)
Boncourt	Orne	0.245	0.115	0.077
Rosselange	Orne	1.780	1.240	1.060
La Cartoucherie	Yron	0.230	0.185	0.175
Briey	Woigot	0.340	0.260	0.235
Maison-Neuve ¹	Fensch	1.290	1.120	1.050
Audun-le-Tiche ¹	Alzette	0.185	0.150	0.140

Tableau des débits mesurés aux stations hydrométriques:

Station	27/07/05	10/08/2005	15/09/2005	23/09/2005
Boncourt	0.119	0.156	0.152	0.101
Rosselange	1.300	1.460	2.750	1.580
La Cartoucherie	0.073	0.082	1.520	0.306
Briey	0.220	0.236	0.223	
Maison-Neuve	1.040	1.350	1.960	
Audun-le-Tiche	0.116	0.106	0.087	

Aux vues des tableaux ci-dessus, on remarque que l'étiage 2005 est variable selon les stations et les campagnes.

D'une manière générale, l'été 2005 a connu de fréquentes périodes pluvieuses, ne permettant pas d'anticiper la programmation des campagnes de mesures. C'est pourquoi les hauteurs d'eau mesurées entre chaque campagne sont peu variables. La gamme des débits obtenue est donc proche, hormis la dernière campagne où les mesures ont été effectuées consécutivement à une période pluvieuse. Certains cours d'eau n'ont pas eu le temps d'être ressuyés (Yron et Orne). Une correction sera apportée afin de gommer cette influence à partir de quelques mesures réalisées le 23 septembre sur l'Yron, l'Orne, le Woigot et le Conroy.

Néanmoins, on constate que, durant cet étiage, la première campagne est la plus sévère (hormis Audun-le-Tiche où l'influence pluvieuse de la dernière campagne n'a pas été observée). Elle se situe en dessous de la fréquence F1/10 sur l'Yron et le Woigot. Sur l'Orne amont (Boncourt), le niveau d'étiage reste relativement élevé et se situe entre la fréquence F1/2 et F1/5 (hormis la mesure supplémentaire du 23 09/2005 : 101 l/s qui se situe entre le 1/5ème et le 1/10ème), alors qu'à Rosselange le débit mesuré est compris entre le 1/5 et le 1/10. Cependant, la mauvaise qualité de la section de mesure nécessite la correction de ce point. L'Alzette et la Fensch ont des débits supérieurs à la fréquence 1/2 consécutivement à l'apport des débits exhaérés.

La deuxième campagne présente des débits légèrement supérieurs sauf à Briey et à Maison-Neuve. Ils sont compris entre la fréquence F1/2 et la fréquence F1/5 pour les deux stations de l'Orne.

¹ Débits fréquentiels de la période 1971-1990.

Consécutivement aux modifications du soutien des débits d'étiage de l'Yron, du Woigot et du ru de la Vallée, il conviendra de modifier les tableaux du catalogue des débits d'étiage afin de réévaluer les volumes écoulés en étiage, sur l'ensemble du bassin ferrifère.

II LES PROFILS HYDROLOGIQUES

II.1. ELABORATION

La méthodologie normalement utilisée pour l'élaboration du lissage des profils hydrologiques nécessite la réalisation de trois campagnes de jaugeages.

On présente ainsi, pour chaque cours d'eau :

- les profils hydrologiques des débits bruts (surfaces et PKH) des trois campagnes 2005,
- les profils des campagnes superposées en modules logarithmiques, avec le lissage et les débits bruts. Pour la lecture du graphique, il faut reconsidérer l'échelle à l'origine 0 pour chaque campagne,
- les profils hydrologiques lissés (arithmétiques),
- le tableau des équations de chaque campagne. *(annexe 4)*

II.2. OBSERVATIONS

Pour la plupart des cours d'eau mesurés, on constate qu'il n'y a pas eu de modification majeure dans la morphologie des profils hydrologiques.

II.2.1. LE BASSIN DE L'ORNE

ORNE :

La troisième campagne ne sera pas exploitée à partir des débits mesurés compte tenu de la trop grande influence des précipitations tombées la semaine précédent les jaugeages. Les débits issus de l'Yron, très élevés, perturbent l'ensemble du bassin de l'Orne.

Par rapport à 2004, les débits mesurés aux deux premières campagnes sur l'Orne en 2005 sont plus faibles dans le bassin amont jusqu'à Moyeuve-Grande (OR13). A l'aval,

l'écoulement gravitaire issu de la nouvelle galerie de Moyeuve-Grande apporte des débits compris entre 760 et 940 l/s, proches de ceux écoulés en 2004 (de 750 à 900 l/s). Ces apports inversent alors les profils hydrologiques avec des débits plus importants qu'en 2004 à l'aval. La pente entre Moineville et Homécourt, mais surtout entre Homécourt et Moyeuve-Grande est beaucoup plus forte qu'en 2004, du fait d'un apport d'eau plus important provenant du Woigot (entre 214 et 226 l/s en 2005 contre 155 et 174 l/s en 2004) et du recouplement de la nappe aquifère.

Comme en 2004, le point de mesure de la station de Rosselange présente des anomalies. Le débit semble tantôt sous-estimé (1^{ère} campagne), tantôt surestimé (2^{ème} campagne) du fait d'une mauvaise section de jaugeage. Le profil aval de l'Orne a été lissé de manière à ne pas tenir compte de ces aberrations.

La troisième campagne présente des débits reconstitués à partir de ceux mesurés le 23 septembre 2005 à Boncourt et à Rosselange ainsi qu'à partir des apports des affluents (Yron, Woigot et Conroy). Ce profil évolue de manière différente du fait d'un apport d'eau conséquent provenant de l'Yron dont la phase de ressuyage n'était pas encore terminée alors qu'elle l'est sur l'Orne amont (Boncourt).

YRON :

En 2005, le bassin amont de l'Yron n'a pas été mesuré. Le premier point est donc celui d'Hannonville conformément au CCTP.

Comme pour l'Orne, la troisième campagne est inexploitable car ce cours d'eau présente une phase de ressuyage plus longue que dans le reste du bassin. Les débits mesurés sont trop influencés par les précipitations et ne sont pas caractéristiques d'une situation d'étiage. Des mesures ont été effectuées le 23 septembre à Hannonville et à La Cartoucherie afin de reconstituer le profil hydrologique. Elles indiquent des débits nettement plus importants que pour une période de basses eaux.

Les deux premières campagnes quant à elles, montrent une évolution différente de celle observée en 2004 entre Hannonville et Droitaumont. Cette année et contrairement aux précédentes, les débits augmentent systématiquement aux deux campagnes alors que le niveau d'étiage est plus faible qu'en 2004. D'autre part, l'étang de Lachaussée a alimenté l'Yron d'une manière moins importante qu'en 2004.

Le soutien d'étiage de l'exhaure de Droitaumont n'est plus opérationnel.

Comme pour l'année 2004, les apports du Longeau sont importants et ne se retrouvent pas dans l'Yron à la station de La Cartoucherie, induisant ainsi une chute dans le profil hydrologique, qui se poursuit jusqu'à la confluence avec l'Orne.

Il n'a pas été possible de reconstituer un profil pour la troisième campagne du fait de débits mesurés encore relativement élevés le 23 septembre (92 et 306 l/s) dû au ressuyage particulièrement long du bassin (substratum argileux et présence sur le bassin versant du Longeau d'un important recouvrement de formations alluviales calcaires qui constituent un

réservoir. Elles restituent avec un décalage les précipitations interceptées et soutiennent ainsi les débits pendant un certain laps de temps.

RAWE et SEPT CHEVAUX

Comme en 2004, ces cours d'eau sont à sec aux points d'observation.

WOIGOT :

Les débits mesurés aux campagnes de 2005 sont plus forts que ceux de 2004 (compris entre 188 et 226 l/s contre 155 et 174 l/s).

Comme en 2004, le soutien d'étiage n'est que de 100 l/s (une seule pompe fonctionne).

Entre Tucquenieux et Mancieulles, les débits augmentent légèrement comme en 2004 alors qu'ils étaient en diminution en 2003.

L'évolution des profils est à peu près similaire à celle de 2004, avec l'absence de débordement à Mancieulles. L'augmentation de débits entre Mancieulles et Mance, significative du recouplement de la nappe reste observée. Cependant, ce recouplement présente une pente qui varie en fonction de la sévérité de l'étiage. Plus le débit est faible, plus la pente est faible. La vidange du réservoir des calcaires devrait être plus lente dans le temps du fait d'une moindre sollicitation par pompage à Tucquenieux et Anderny (100 l/s + 100 l/s en 2005 contre 200 l/s et 100 l/s + 100 l/s sur l'Othain en 2003). Malgré la moindre sollicitation du réservoir calcaire, en septembre, le niveau de la nappe est plus bas. Corrélativement, la pente qui correspond au recouplement de la nappe est plus faible.

L'évolution des débits vers l'aval est également diversifiée. La première campagne présente des débits à peu près stabilisés jusqu'à la confluence de l'Orne, la deuxième fonctionne comme en 2004 avec une diminution à partir de Moutier aval et enfin la dernière campagne (la plus sévère) voit ses débits diminuer dès Briey de 40 l/s environ.

RU DE LA VALLÉE :

Les débits mesurés sur le ruisseau de la Vallée sont légèrement plus forts qu'en 2004. Les profils hydrologiques évoluent de manière similaire avec une diminution des débits jusqu'au point VAL4 à Mance, accentuée entre VAL3 et VAL4 aux deux campagnes les plus sévères (1^{ère} et 3^{ème}).

CONROY :

Les débits jaugés en 2005 sont un peu plus forts que ceux mesurés en 2004. Les profils hydrologiques suivent la même évolution morphologique que ceux de l'année précédente. Toutefois, à la première campagne, une légère zone d'infiltration entre le site du Pérotin et Moyeuve-Petite apparaît consécutivement au fonctionnement du pompage de Moyeuve-Petite [hypothèse].

CHEVILLON :

Comme pour l'année 2004, les débits du Chevillon sont relativement élevés (entre 52 et 62 l/s à l'amont), et sont légèrement supérieurs à ceux de l'année précédente (entre 43 et 55 l/s).

Conclusion: Dans l'ensemble, peu de différences apparaissent dans ce bassin. L'étiage, légèrement moins sévère qu'en 2004 ne laisse pas apparaître de zones asséchées compte tenu de modifications d'origine anthropique dans le mode d'alimentation des cours d'eau. Cette remarque est plus particulièrement vraie pour l'Yron malgré l'arrêt des pompes de Droitaumont et pour le Woigot qui bénéficient d'un soutien d'étiage deux fois moins important.

II.2.2 LE BASSIN NORD

FENSCH:

La première campagne mesurée est la plus faible en 2005 et est également plus faible que celles de 2004. La deuxième et la troisième campagne présentent des débits élevés du fait de l'exhaure plus important au sortir de la galerie de la mine de la Paix. Néanmoins, les trois campagnes de 2005 évoluent de la même manière que celles de 2004. On présentera néanmoins deux profils hydrologiques différents, l'un fonctionnant sans exhaure de la Paix (1^{ère} campagne) les deux autres avec exhaures.

La tête de bassin est à sec à Fontoy. Un léger écoulement de quelques litres apparaît au point FEN2 bis, correspondant à un écoulement gravitaire de la galerie de Haut Pont à Fontoy].

Les tronçons asséchés (notamment entre le point FEN 2bis et FEN3) sont figurés sur la carte de localisation des points de mesure de la Fensch en *annexe 2*.

L'exhaure de la mine de la Paix a fonctionné aux deux dernières campagnes sortant respectivement 527 et 590 l/s soit deux fois plus qu'en 2004. Entre les points FEN3bis et

FEN4bis, le jeu des prises et rejets industriels fait apparaître une légère diminution de débit observée à la deuxième et troisième campagne.

Les débits mesurés sur le Kribsbach, affluent de la Fensch, varient peu (de 6 l/s à 11 l/s) en fonction de la sévérité de l'étiage et sont légèrement supérieurs à ceux mesurés en 2004 (de 5 l/s à 9 l/s).

PETITE FENSCH

Les débits mesurés cette année sont légèrement inférieurs à ceux de 2004 (de 36 à 79 l/s au lieu de 50 à 71 l/s en 2004).

VEYMERANGE :

Les campagnes dépendent des apports du ru de Metzange par lequel transitent les eaux d'exhaures des mines d'Angevillers-Tressange et Ferdinand.

Ces apports étant à peu près constants compris entre 37 et 49 l/s, il a été possible de lisser les profils hydrologiques du ru de Veymerange. Néanmoins, on proposera deux cas ; un profil tenant compte d'un débit aval du plan d'eau de Terville moins élevé que le débit amont (campagne n°2 et 3), et un profil avec un débit entrant moins élevé que le débit sortant (campagne n°1).

En 2005, les débits mesurés sont plus forts qu'en 2004 (compris entre 92 et 205 l/s contre 43 et 129 l/s), du fait de l'augmentation assez forte des débits du ru de Metzange entre la sortie d'exhaure et le dernier point (mesures effectuées dans une fin d'exhaure ou décrue).

METZANGE :

En 2005, les exhaures mesurées des mines d'Angevillers-Tressange et Ferdinand ont été de petite envergure et constants à chaque campagne (débits compris entre 37 et 49 l/s contrairement à 2004 : entre 7 et 289 l/s).

Ces exhaures sont variables dans le temps, en fonction de la réalisation de la mesure, en début ou en fin d'exhaure (ce qui explique l'augmentation plus importante entre MET3 et MET 4 à la 2^{ème} campagne).

REYBACH :

A la sortie des trop-pleins du captage AEP de Thionville, il y a un écoulement très faible aux deux premières campagnes (1 l/s). La quasi-totalité des exhaures est donc consommée aux fins d'AEP. Seule la troisième campagne a permis de mesurer un débit légèrement supérieur de 3 l/s.

ALZETTE :

Les profils hydrologiques de l'Alzette évoluent de la même façon qu'en 2004 même si les débits mesurés en 2005 sont plus faibles que ceux de l'année précédente (de 90 à 122 l/s contre 131 à 193 l/s).

Le profil de la première campagne, avec des débits proches à l'amont de ceux des deux campagnes suivantes, est influencé par l'exhaure de la mine de Montrouge qui lâche un débit plus important qu'aux deux campagnes suivantes (40 l/s contre 29 et 17 l/s). En 2004 ils étaient compris entre 45 et 102 l/s.

Les apports du Beler, affluent de rive gauche, sont peu significatifs et du même ordre qu'en 2004 (entre 3 et 5 l/s).

Un point supplémentaire a été placé dans le vallon du canal de la mine Saint-Michel. Les débits mesurés sont insignifiants (1 l/s et 0 à la 3^{ème} campagne).

MOULAINES :

Les débits mesurés en 2005 sont proches de ceux mesurés en 2004.

Les profils hydrologiques présentent les mêmes modalités d'écoulement que celui de la dernière campagne de 2004 avec des apports gravitaires miniers inexistantes à Hussigny-Godbrange. Par contre, on observe une augmentation systématique du débit d'une dizaine de litres entre les points MOU2 et MOU2B alors que jusqu'à présent, on assistait à une diminution des débits jusqu'au point MOU3.

Par contre, les apports miniers gravitaires de Moulaine fournissent des débits largement inférieurs à ceux de 2004 (compris entre 175 et 205 l/s en 2005 contre 166 et 234 l/s en 2004). L'évolution des débits entre les deux derniers points est beaucoup plus rapide qu'en 2004, réajustant ainsi l'équivalence des débits à l'aval par rapport à 2004 (pente plus forte).

Conclusion :

Le Bassin Nord ne présente pas de modification majeure des écoulements superficiels. Les débits sont tantôt plus forts, tantôt plus faibles que ceux de l'année précédente selon de jeu des débits d'exhaures.

Des modifications apparaissent sur le bassin de la Moulaine (en amont et en aval) et sur les bassins qui reçoivent encore des exhaures minières.

CONCLUSION

Les mesures de débits de basses eaux, sur les cours d'eau du Bassin Ferrifère lorrain, au cours de l'été 2005 ont validé les modifications du comportement hydrologique mises en évidence depuis 2003. Quelques nuances apparaissent, notamment sur l'Yron où le secteur habituellement en diminution de débit (entre Hannonville et Droitaumont) présente une évolution positive des débits malgré un apport moindre de l'étang de Lachaussée et de l'arrêt de la pompe de Droitaumont. Cette observation doit faire l'objet d'une poursuite de l'observation afin de valider la cause éventuelle de cette modification (niveau de la nappe stabilisé après l'arrêt du soutien des débits par pompage dans la nappe ?).